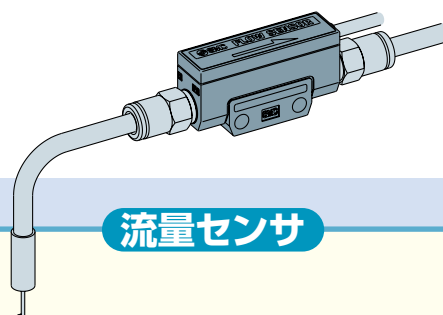
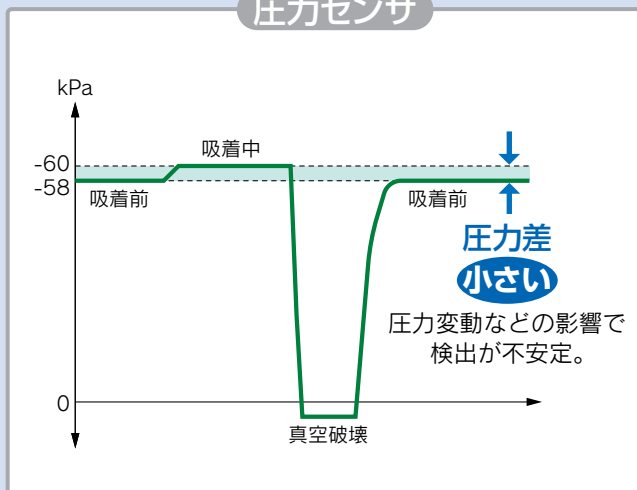
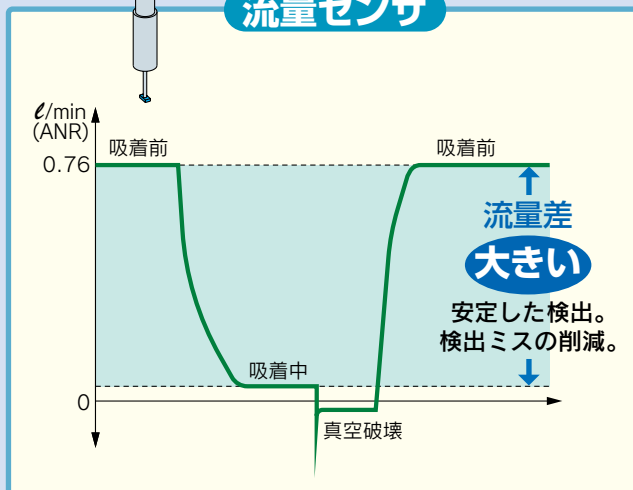
フローセンサ

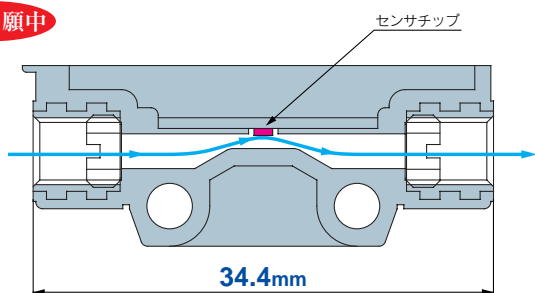
New

微小ワークの吸着確認

流量センサならより確実な吸着確認が可能。

（ノズル径：ø0.3、真空圧：-60kPaでの比較）

●繰り返し精度：±2%F.S.以下

センサチップ手前の流路をテーパ形状にすることで安定したセンシングが可能。高い繰り返し性と小型化を実現しました。

特許出願中

●応答速度：5ms以下
●耐圧：500kPa
●ノングリース
●RoHS対応
●耐屈曲ケーブル仕様

センサ
PFMV5 Series

電圧モニタ
PFMV3 Series

PFMV Series

CAT.S100-67A

センサ

配管スペース削減

直管部を設ける必要がないため省スペース設置が可能。

65mm

実寸大

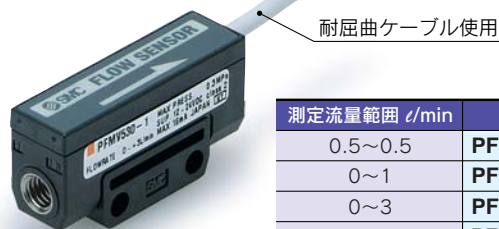
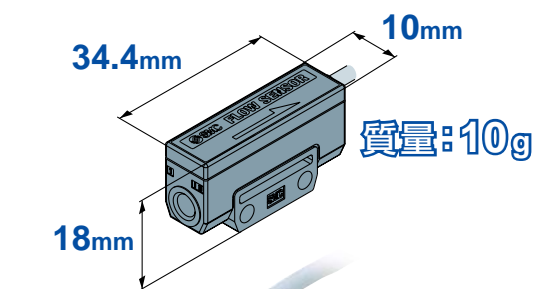
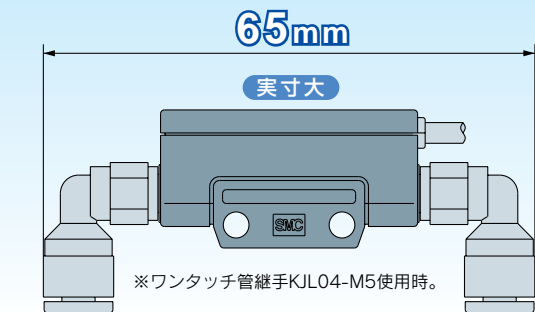
※ワンタッチ管継手KJL04-M5使用時。

34.4mm

10mm

18mm

質量：10g

耐屈曲ケーブル使用

PFMV5 Series

測定流量範囲 ℓ/min	型式
0.5~0.5	PFMV505
0~1	PFMV510
0~3	PFMV530
-0.5~0.5	PFMV505F
-1~1	PFMV510F
-3~3	PFMV530F

電圧モニタ

ひとつのモニタで全レンジ(6レンジ)のセンサに対応可能。

接続するセンサのレンジを選択する必要がありません。
(外部入力の場合は除く)

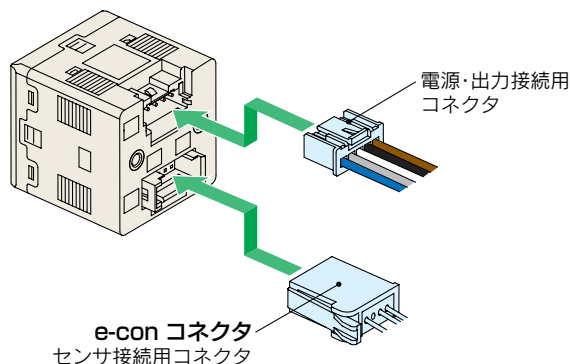
●電圧表示

センサの出力電圧を表示します。

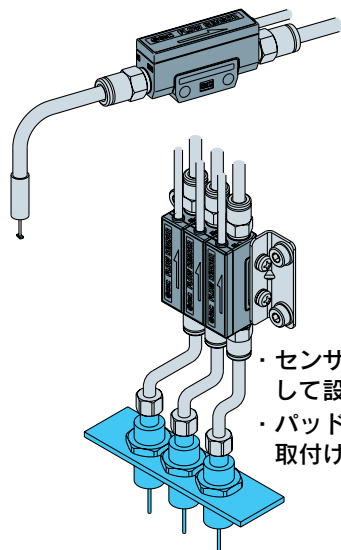
・設定可能範囲：0.7~5.10V
・設定最小単位：0.01V

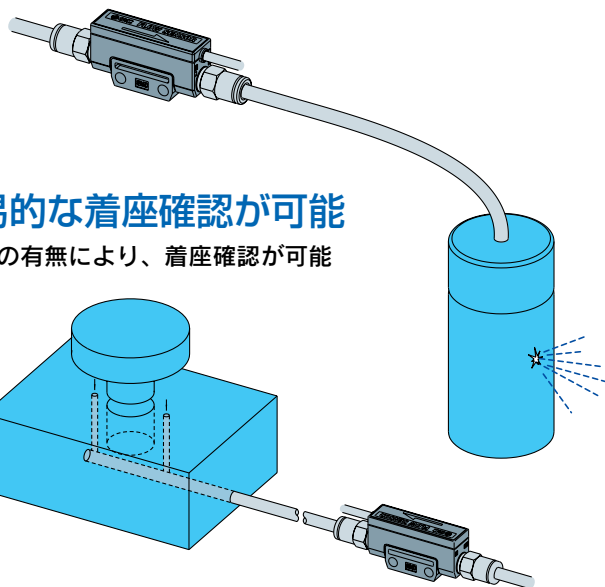
PFMV3 Series

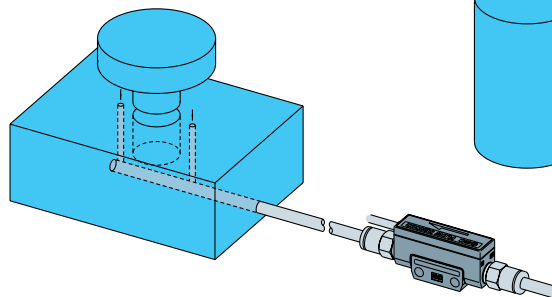
●コネクタ接続

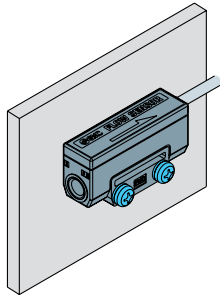
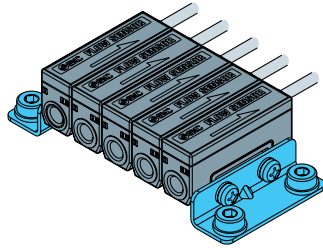
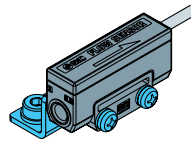
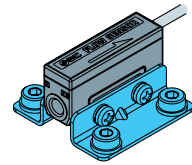
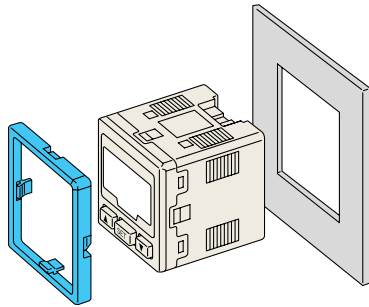
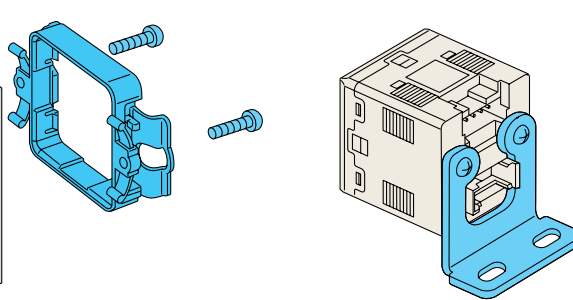
配線の接続、取り外しが容易。

アプリケーション

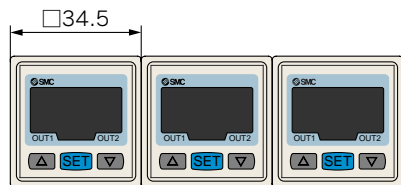
●微小ワークの吸着確認

・小型部品の吸着確認
・小型ノズルに好適
・ノズルの詰まりや潰れが検知可能

●簡易的な漏れ試験が可能

・成形品のピンホールの有無を簡易的に確認することが可能

●簡易的な着座確認が可能

・流量の有無により、着座確認が可能

取付方法

●直接取付

●マニホールド取付

●片側ブラケット取付

●両側ブラケット取付

●パネルマウント

●ブラケット取付

縦、横 密着取付が可能

・パネル開口部はひとつでOK。
・パネルカット工数の削減および省スペース設置を
　可能にしました。

パネル開口部

CAT.S100-63B

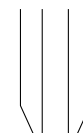
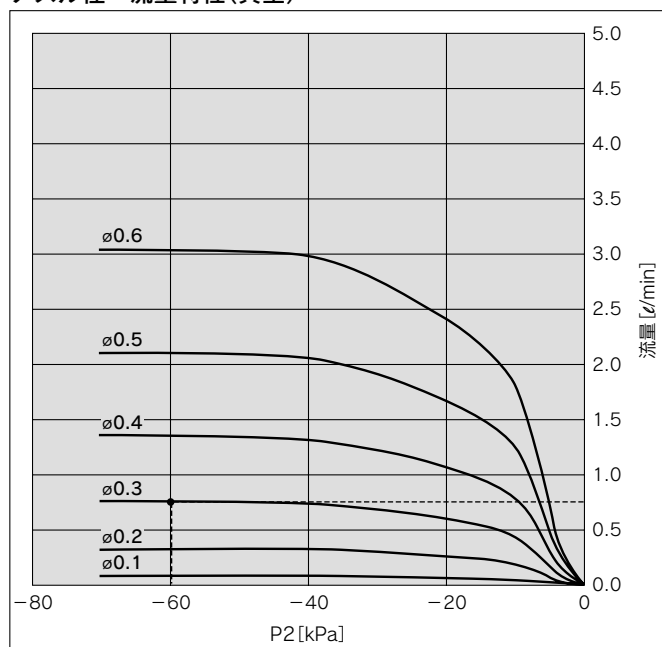
関連製品 バリエーション

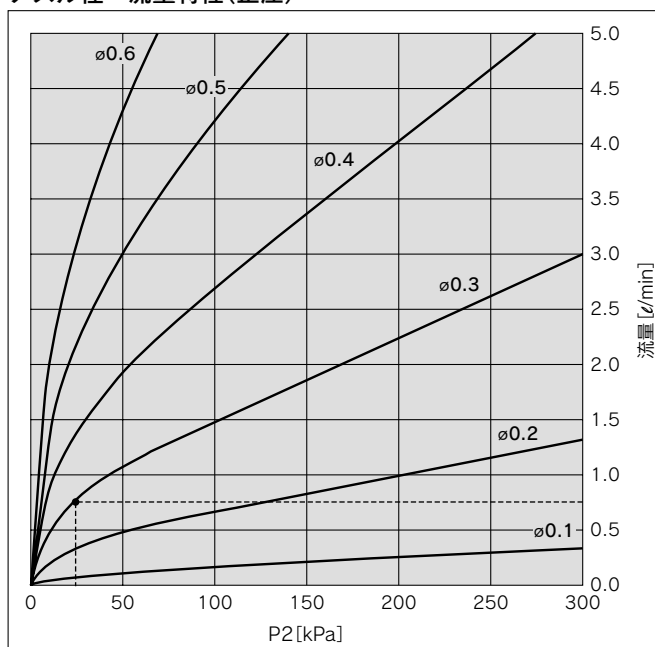
測定流量範囲 ℓ/min	一体型	分離型	
	型式	型式	
		センサ部	モニタ部
0.2～10(0.2～5)	PFM710	PFM510	PFM3□□
0.5～25(0.5～12.5)	PFM725	PFM525	
1～50(1～25)	PFM750	PFM550	
2～100(2～50)	PFM711	PFM511	

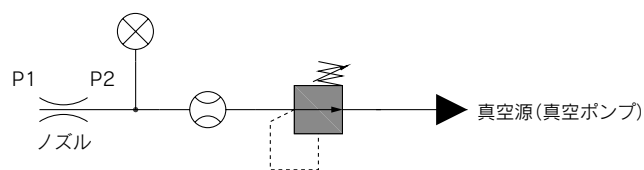
(　)内は流体CO_2の場合

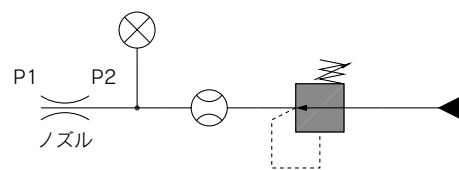
PFMV Series
機種選定方法

ノズル径と流量特性（概算値）

センサの計測レンジ選定の目安としてご活用ください。

ノズル径－流量特性（真空）

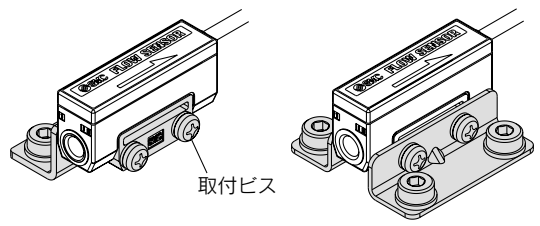
ノズル径－流量特性（正圧）

選定例（真空の場合）

選定条件　ノズル内径：ø0.3、P1：0［kPa］、
P2：－60［kPa］の場合
グラフから0.7～0.8［ℓ/min］となる。
→　PFMV510-1を選定する。

選定例（正圧の場合）

選定条件　ノズル径：ø0.3、P1：0［kPa］、
P2：20［kPa］の場合
グラフから0.7～0.8［ℓ/min］となる。
→　PFMV510-1を選定する。

注）配管系統の漏れや圧力損失により、概算値と合わない場合があるため、実機にてご確認ください。

フローセンサ
PFMV5 Series

型式表示方法

測定流量範囲

05	0.0～0.5ℓ/min
10	0.0～1.0ℓ/min
30	0.0～3.0ℓ/min
05F	−0.5～0.5ℓ/min
10F	−1.0～1.0ℓ/min
30F	−3.0～3.0ℓ/min

出力仕様

1	アナログ出力(1～5V)

オプション(同梱)

無記号	L型ブラケットなし
A	L型ブラケット付

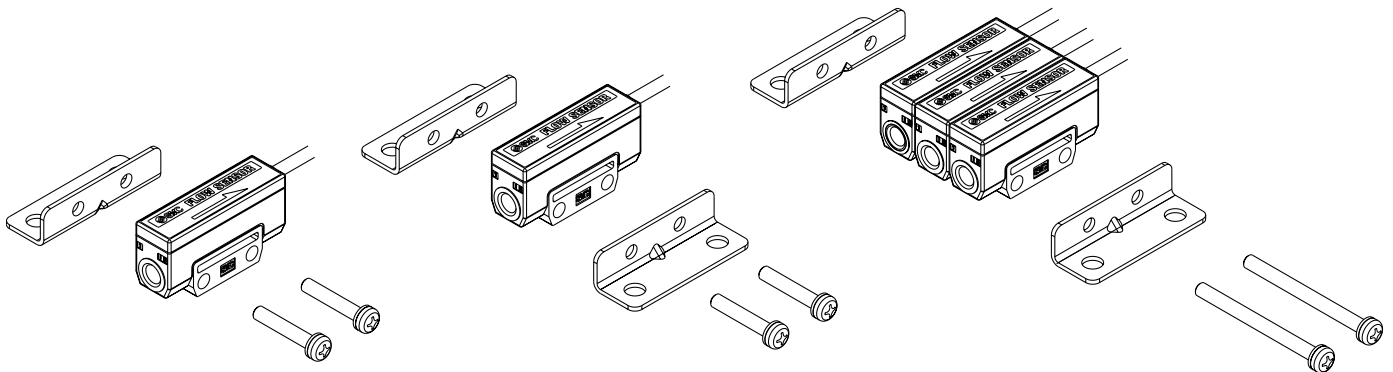
※L型ブラケットは、2ヶ(取付ビス2ヶ付)同梱されます。

取扱説明書

無記号	取扱説明書付(小冊子:和英併記)
N	取扱説明書なし

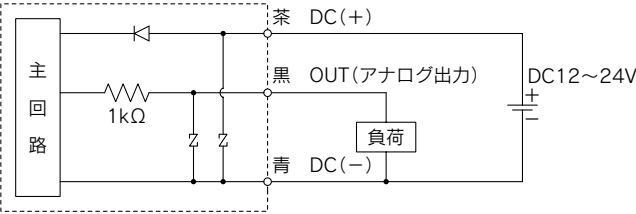
オプション／部品品番

オプション単体で必要な場合、またマニホールド取付にてご使用の場合は下記品番にて別途手配してください。

品番	連数	備考
ZS-36-A1	1連用(単体用)	L型ブラケット2ヶ、取付ビスM3×15L 2本付
ZS-36-A2	2連用	L型ブラケット2ヶ、取付ビスM3×25L 2本付
ZS-36-A3	3連用	L型ブラケット2ヶ、取付ビスM3×35L 2本付
ZS-36-A4	4連用	L型ブラケット2ヶ、取付ビスM3×45L 2本付
ZS-36-A5	5連用	L型ブラケット2ヶ、取付ビスM3×55L 2本付

仕様

型式		PFMV505	PFMV510	PFMV530	PFMV505F	PFMV510F	PFMV530F
適用流体		乾燥空気、N_2 (空気の品質等級はJIS B 8392-1 1.1.2～1.6.2：2003)					
定格流量範囲(流量レンジ)注1)		0～0.5 ℓ/min	0～1 ℓ/min	0～3 ℓ/min	−0.5～0.5 ℓ/min注2)	−1～1 ℓ/min注2)	−3～3 ℓ/min注2)
繰返し精度		±2%F.S.以下注3)					
圧力特性(0kPa基準注4))		±2%F.S.以下(0～300kPa) ±5%F.S.以下(−70～0kPa)					
温度特性(25℃基準)		±2%F.S.以下(15～35℃) ±5%F.S.以下(0～50℃)					
定格圧力範囲注5)		−70kPa～300kPa					
使用圧力範囲注6)		−100kPa～400kPa					
耐圧力		500kPa					
アナログ出力(ノンリニア出力)		出力電圧：1～5V、出力インピーダンス：約1kΩ					
応答時間		5ms以下(90%応答)					
電源電圧		DC12～24V±10%、リップル(p-p)10%以下(逆接保護付)					
消費電流		16mA以下					
耐環境	保護構造	IP40					
	使用流体温度	0～50℃(氷結および結露なきこと)					
	使用温度範囲	0～50℃(氷結および結露なきこと)					
	保存温度範囲	−10～60℃(氷結および結露なきこと)					
	使用湿度範囲	35～85%R.H.(結露なきこと)					
	保存湿度範囲	35～85%R.H.(結露なきこと)					
	耐電圧	AC1000V、1分間　充電部一括と筐体間					
	絶縁抵抗	50MΩ以上(DC500Vメガにて)　充電部一括と筐体間					
	耐振動	10～150Hz、複振幅1.5mm、最大98m/s²、XYZ各方向2時間(無通電)					
	耐衝撃	980m/s²　X,Y,Z方向　各3回(無通電)					
	管接続口径	M5×0.8(締付トルク：1～1.5N･m)					
	接流体部材質	PPS、Si、Au、SUS316、C3604(無電解ニッケルメッキ)					
リード線		3芯ビニールキャブタイヤケーブルø2.6、0.15mm²、2m					
質量		10g(リード線を含まず)					

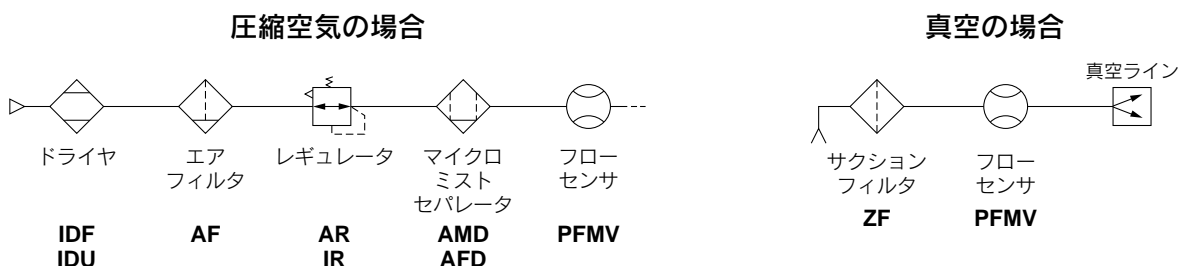
注1) 20℃、101.3kPa、65%RHの標準状態(ANR)での体積流量換算値
注2) アナログ出力は流量0のとき3Vを示し、流れ方向がIN→OUT時に5V側に変化し、OUT→IN時に1V側に変化します。
注3) 表中の%F.S.はアナログの4V(1-5V)をフルスケールとします。
注4) 0kPaとは大気開放を示します。
注5) 製品仕様を満足する圧力範囲を示します。
注6) 使用可能な圧力範囲を示します。

内部回路と配線例

リード線仕様

定格温度		80℃
定格電圧		1000V
線芯数		3
導体	材質	銅合金線
	構成	7/11/0.05mm
	外径	0.58mm
絶縁体	材質	架橋塩化ビニル(XL-PVC)
	外径	0.88mm
	標準厚さ	0.15mm
	色相	茶・青・黒
シース	材質	耐油・耐熱ビニル
	標準厚さ	0.35mm
	色相	ライトグレー(マンセル記号N7相当)
仕上げ外径		$2.6^{+0.1}_{-0.15}$

推奨空気圧回路例

圧縮空気の場合

真空の場合

推奨継手

ワンタッチ管継手／KQ2シリーズ

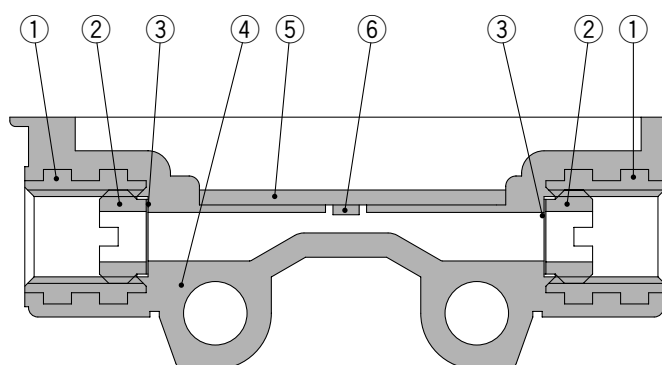
機種	チューブ外径mm	管接続口径	型式
ハーフユニオン	4	M5×0.8	KQ2H04-M5
六角穴付ハーフユニオン			KQ2S04-M5
エルボユニオン			KQ2L04-M5

ワンタッチミニ／KJシリーズ

機種	チューブ外径mm	管接続口径	型式
ハーフユニオン	4	M5×0.8	KJH04-M5
六角穴付ハーフユニオン			KJS04-M5
エルボユニオン			KJL04-M5

ミニチュア管継手／Mシリーズ

機種	チューブ外径mm	管接続口径	型式
ナイロンチューブ用バーブ継手	4	M5×0.8	M-5AN-4
	6		M-5AN-6

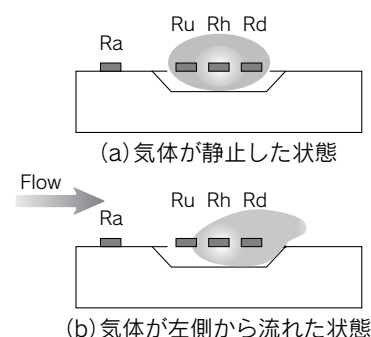
内部構造図

構成部品

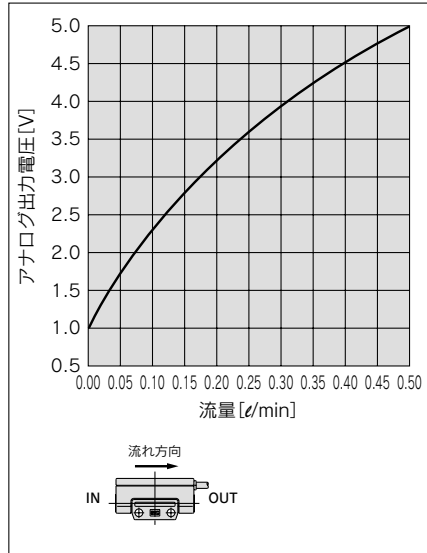
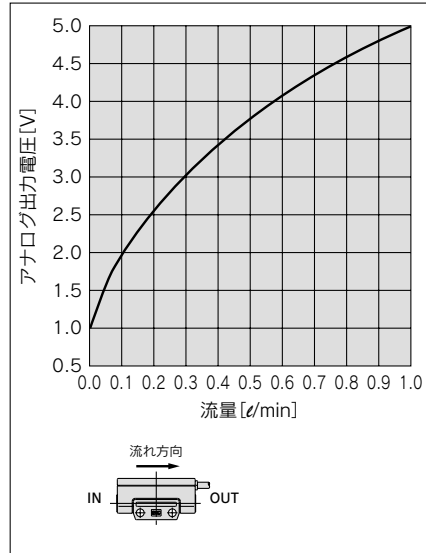
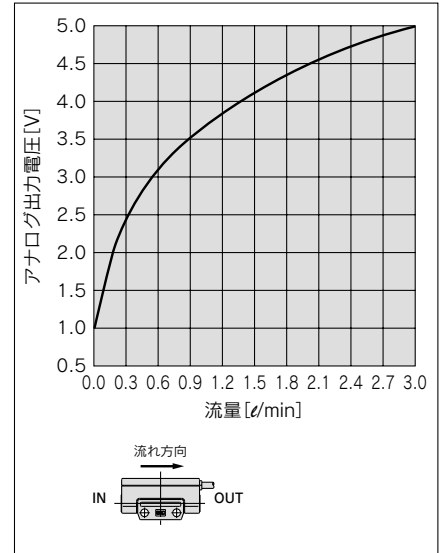
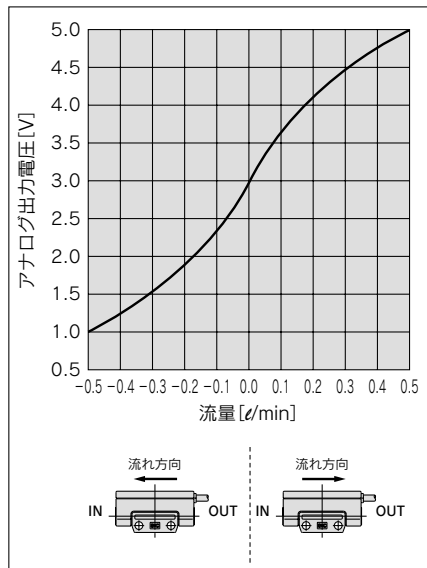
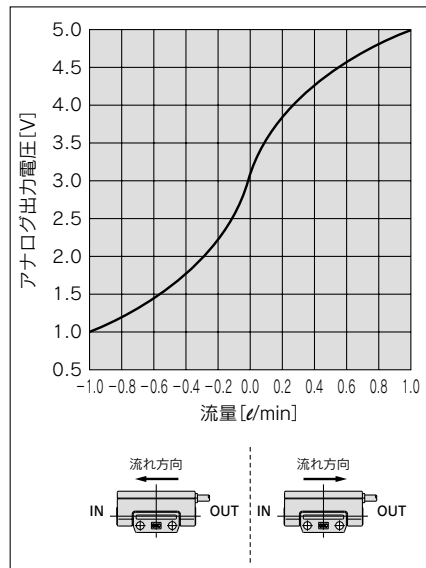
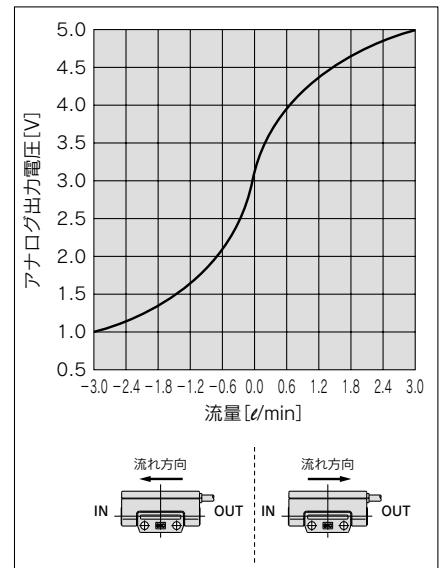
番号	名称	材質
1	配管継手	C3604(無電解ニッケルメッキ)
2	メッシュ固定ねじ	
3	メッシュ	SUS316
4	ボディ	PPS
5	基板	GE4F
6	センサチップ	Si, Au

検出原理

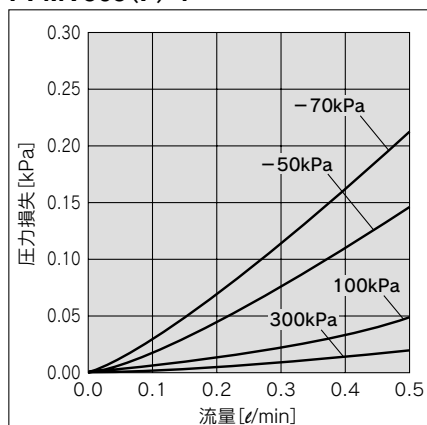
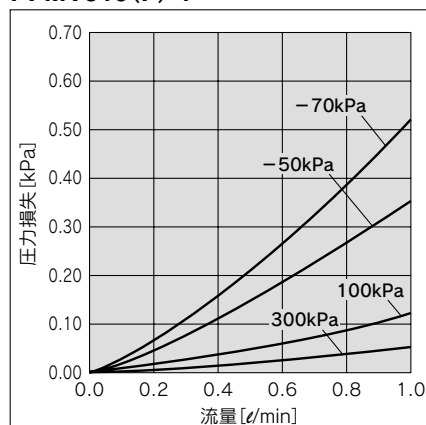
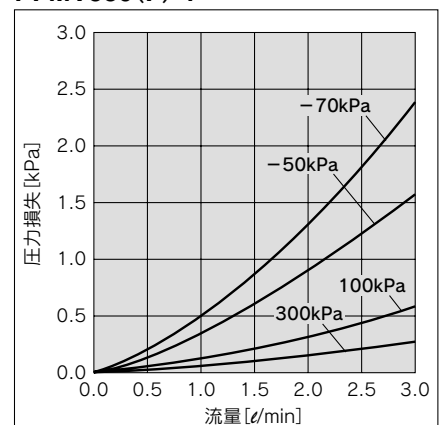
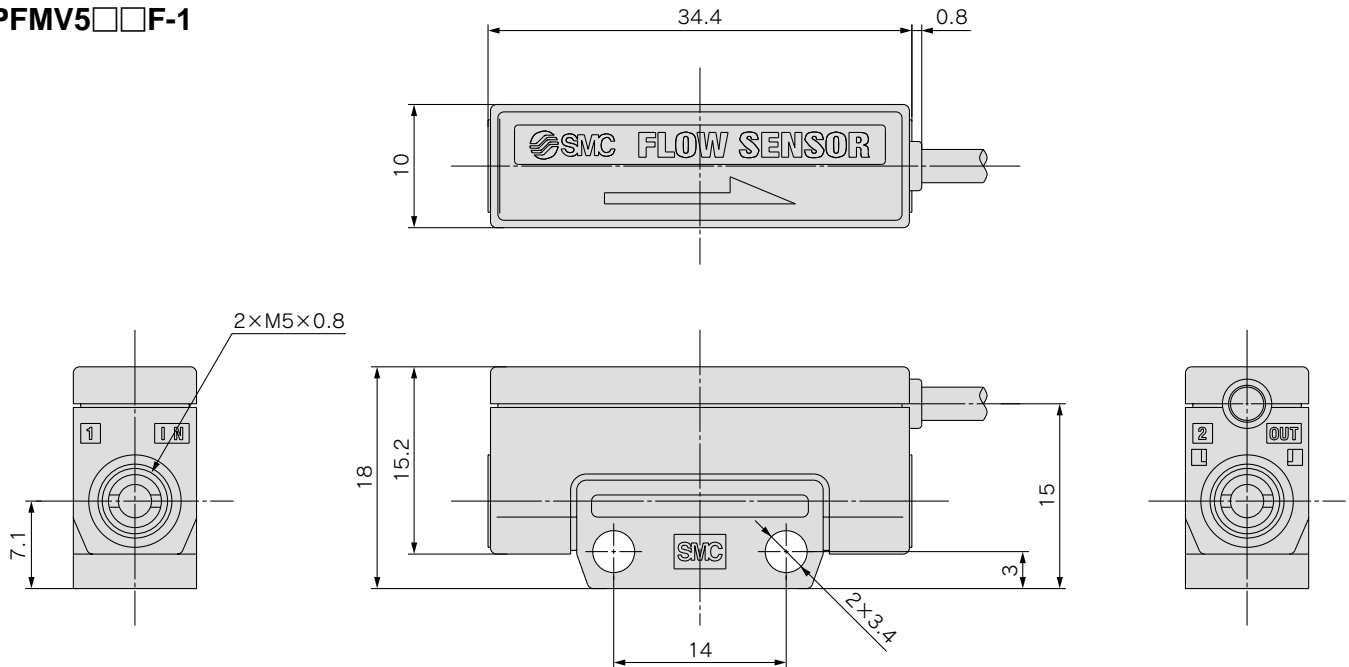
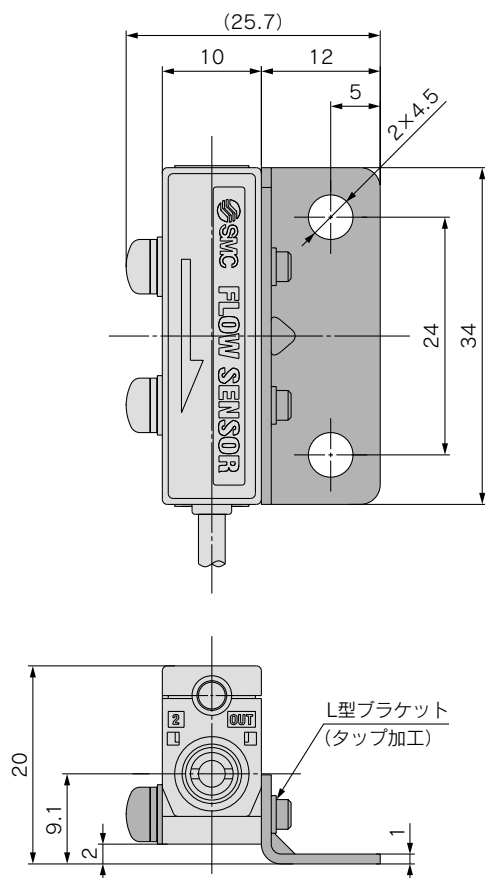
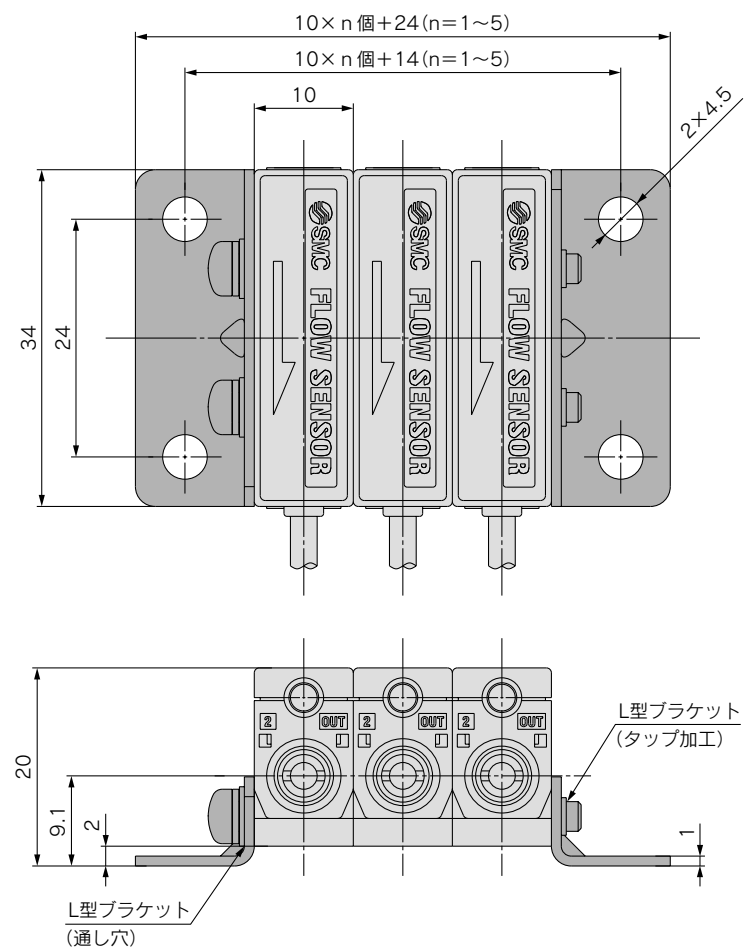
メンブレン上に製作された白金薄膜によるヒータ(Rh)を中心に対称に配置された上流測温センサ(Ru)と下流測温センサ(Rd)および気体の測温用として周囲温度センサ(Ra)から本MEMSセンサチップは構成されます。
原理は右図のとおり、(a)気体が静止した状態においては、Rhを中心に熱せられた気体の温度分布は均一な状態となり、Ru･Rd共に同じ抵抗値を示します。
また、(b)気体が左から流れた場合は熱せられた気体の温度分布はバランスを崩し、RuよりもRdの抵抗値の方が大きくなります。
RuとRdの抵抗値の差は流れる気体の流速に比例するため、その抵抗値を測定し演算処理することにより気体の流れ方向と流速(流量)を知ることができます。
Raは気体の温度または周囲温度の補償用として用いられます。

(a)気体が静止した状態

(b)気体が左側から流れた状態

アナログ出力(ノンリニア出力)

PFMV505-1

PFMV510-1

PFMV530-1

PFMV505F-1

PFMV510F-1

PFMV530F-1

圧力損失

PFMV505(F)-1

PFMV510(F)-1

PFMV530(F)-1

PFMV5用電圧モニタ

PFMV3 Series

型式表示方法

PFMV3 0 0 - M L □ □ - □ □

●取扱説明書

無記号	取扱説明書付(小冊子:和英併記)
N	取扱説明書なし

●校正証明書

無記号	校正証明書なし
A	校正証明書付

※ともに書式は和英併記のみです。
和英以外の言語はお問合せください。

タイプ●

3	分離型モニタ

入力仕様●

記号	内容	適用分離型センサ部
0	電圧入力	PFMV5□(F)-1-□□

出力仕様●

0	NPN2出力+1-5V出力
1	NPN2出力+4-20mA出力
2	NPN2出力+オートシフト入力
3	PNP2出力+1-5V出力
4	PNP2出力+4-20mA出力
5	PNP2出力+オートシフト入力

オプション1●

無記号	なし
L	電源・出力接続ケーブル

注) ケーブルは接続されていません。同梱包となります。

●オプション3

無記号	なし
G	センサ接続用コネクタ付

注) コネクタは接続されていません。同梱包となります。

●オプション2

無記号	なし
E	ブラケット
B	パネルマウントアダプタ
D	パネルマウントアダプタ+前面保護カバー

注) オプション品は取り付けられていません。同梱包となります。

PFMV3シリーズはPFMV5シリーズの出力電圧を表示するモニタです。

オプション/部品品番

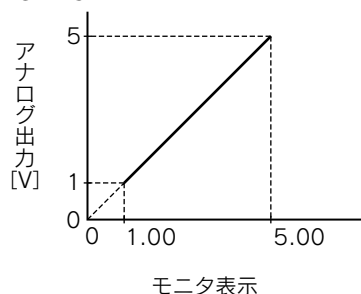
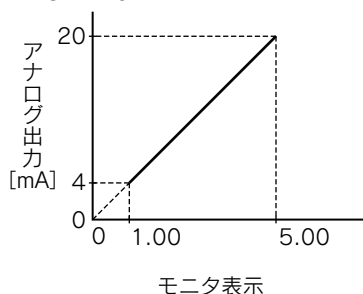
名称	品番	備考
電源・出力接続ケーブル(2m)	ZS-28-A	
ブラケット	ZS-28-B	M3×5ℓ(2本)付
センサ接続用コネクタ	ZS-28-C	1個
パネルマウントアダプタ	ZS-27-C	M3×8ℓ(2本)付
パネルマウントアダプタ+前面保護カバー	ZS-27-D	M3×8ℓ(2本)付

仕様

型式	**PFMV3□□シリーズ**
適用センサ	PFMV505(F), PFMV510(F), PFMV530(F)シリーズ
表示可能範囲	0.70〜5.10V：0.7V未満は“LLL”、5.10Vを超えると“HHH”と表示する。
設定可能範囲	0.70〜5.10V
設定最小単位	0.01V
表示単位	V
電源電圧	DC12〜24Vリップル10%以下(逆接保護付)
消費電流	50mA以下
応差注1)	ヒステリシスモード：可変、ウィンドコンパレータモード：可変
スイッチ出力	NPNまたはPNPオープンコレクタ出力2出力 最大負荷電流：80mA、最大負荷電圧DC30V(NPN出力時) 残留電圧1V以下(負荷電流80mA時)、短絡保護付
応答時間	スイッチ出力：2ms(10ms/50ms/0.5s/1sも選択可)注2)
繰返し精度	±0.1%F.S.以下、アナログ出力は±0.3%F.S.以下
アナログ出力	電圧出力：DC1〜5V　出力インピーダンス約1kΩ 電流出力：DC4〜20mA　最大負荷インピーダンス　600Ω(DC24V時)、最小負荷インピーダンス50Ω 精度：±1%F.S.以下(対表示値)、応答　0.1s(90%応答)以下
表示精度	±0.5%F.S.±1digit以下
表示方式	3+1/2桁7セグメント表示器、2色表示(赤/緑)、更新周期：10回/1sec
動作表示灯	OUT1：ON時点灯(緑色)、OUT2：ON時点灯(赤色)
外部入力(オートシフト入力)注3)	無電圧入力(有接点または無接点)、LOWレベル入力5msec以上、LOWレベル0.4V以下
保護構造	IP40
使用温度範囲	動作時：0〜50℃、保存時：−10〜60℃(ただし氷結および結露しないこと)
使用湿度範囲	動作時、保存時：35〜85%R.H.(ただし結露しないこと)
耐電圧	AC1000V　1分間　充電部一括と活電部
絶縁抵抗	50MΩ以上(DC500Vメガにて)、充電部一括と活電部
耐振動	10〜150Hz　複振幅1.5mmまたは加速度98m/s^{2}のいずれか小さい方にてX,Y,Z各方向2時間(無通電)
耐衝撃	100m/s^2　X,Y,Z各方向3回(無通電)
温度特性	±0.5%F.S.以下(25℃基準)
接続方式	電源、出力接続：5Pコネクタ、センサ接続：4Pコネクタ(ケーブル仕様、P.12ご参照ください。)
材質	フロントケース、リアケース：PBT
質量	30g(ケーブル含まず)、85g(ケーブル含む)

注1) 出荷時はヒステリシスモードになっています。押しボタン操作によりウィンドコンパレータモードを選択することが可能です。
注2) 0〜100%のステップ入力に対して設定値を90%にした場合の応答です。
注3) 出荷時はオートシフト機能オフとなっています。押しボタン操作によりオートシフト機能を有効にしてからご使用ください。

アナログ出力

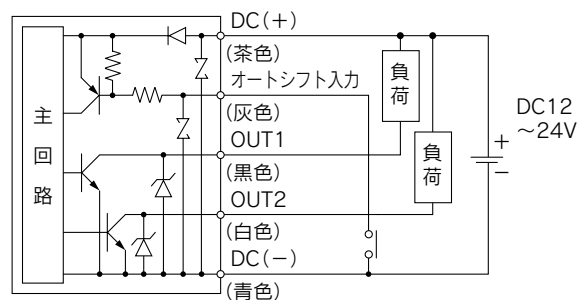
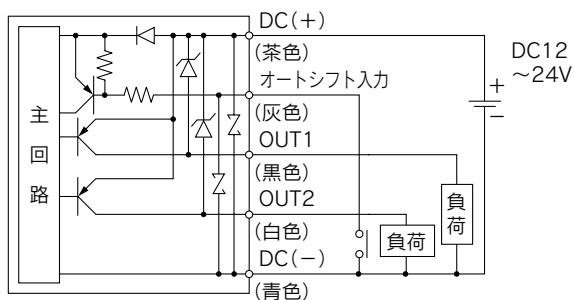
DC1〜5V

DC4〜20mA

内部回路

PFMV300
NPNオープンコレクタ出力:2出力 Max.30V,80mA 残留電圧1V以下
アナログ出力:1～5V
出力インピーダンス:約1kΩ

PFMV301
NPNオープンコレクタ出力:2出力 Max.30V,80mA 残留電圧1V以下
アナログ出力:4～20mA
最大負荷インピーダンス：300Ω(DC12V時) 600Ω(DC24V時)
最小負荷インピーダンス：50Ω

PFMV302
オートシフト入力付 NPNオープンコレクタ出力:2出力
Max.30V,80mA 残留電圧1V以下

PFMV303
PNPオープンコレクタ出力:2出力 Max.80mA 残留電圧1V以下
アナログ出力:1～5V
出力インピーダンス:約1kΩ

PFMV304
PNPオープンコレクタ出力:2出力 Max.80mA 残留電圧1V以下
アナログ出力:4～20mA
最大負荷インピーダンス：300Ω(DC12V時) 600Ω(DC24V時)
最小負荷インピーダンス：50Ω

PFMV305
オートシフト入力付 PNPオープンコレクタ出力:2出力
Max.80mA 残留電圧1V以下

各部の名称

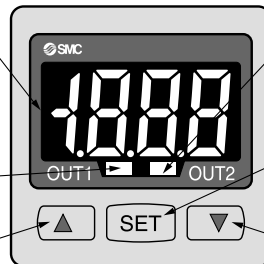
LCD表示

現在の電圧状態、設定モードの状態、エラーコードを表示します。
常に赤または緑の単色で表示するか、出力に連動して緑色から赤色に切換えるか、4種類の表示方法を選ぶことができます。

出力(OUT1)表示灯(緑)

出力OUT1がONの時に点灯します。

△ボタン

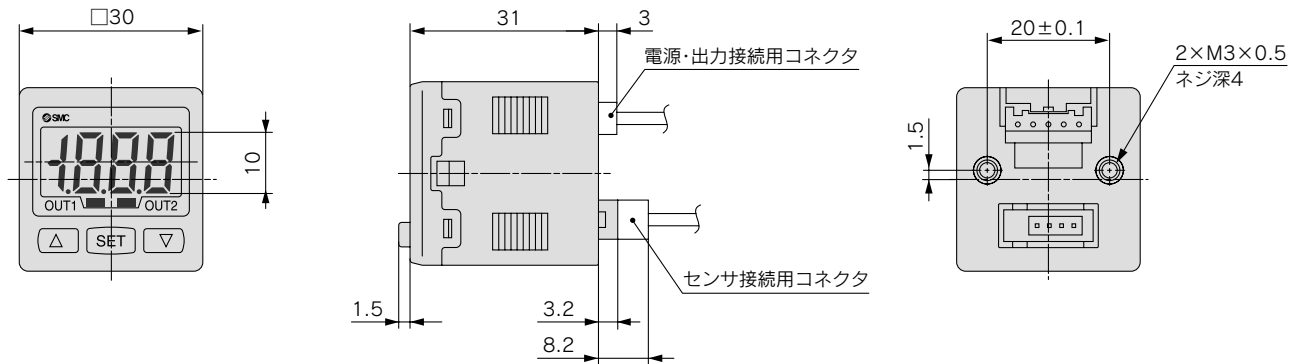
モードの選択およびON/OFF設定値を増加させます。
ピーク表示モードへの切換えに使用します。

出力(OUT2)表示灯(赤)

出力OUT2がONの時に点灯します。

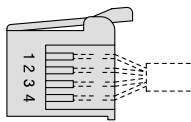
SETボタン

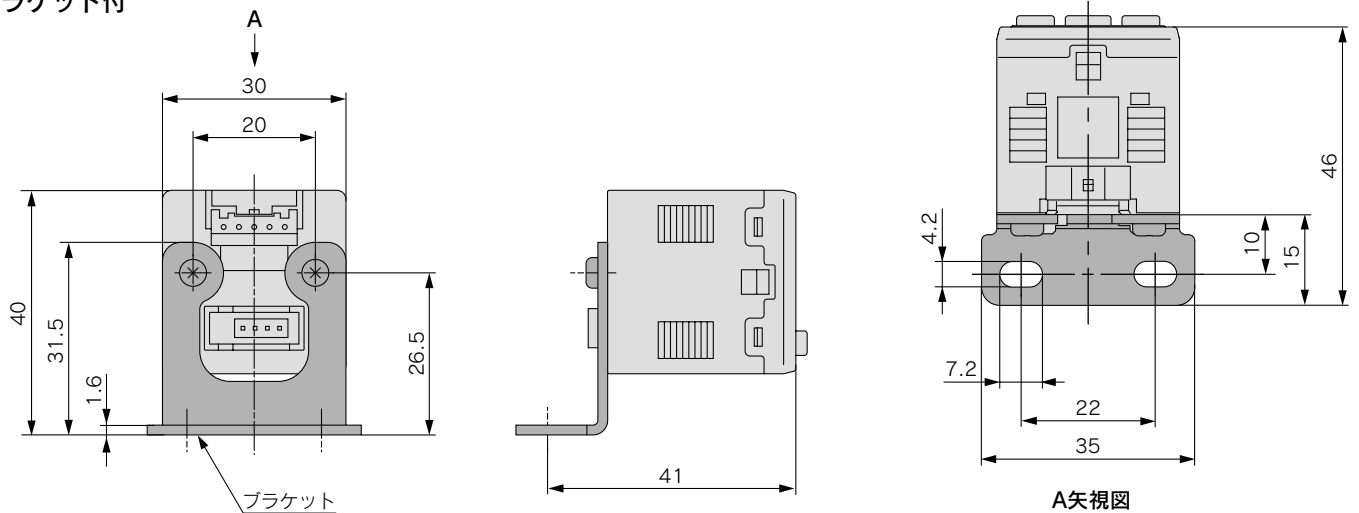
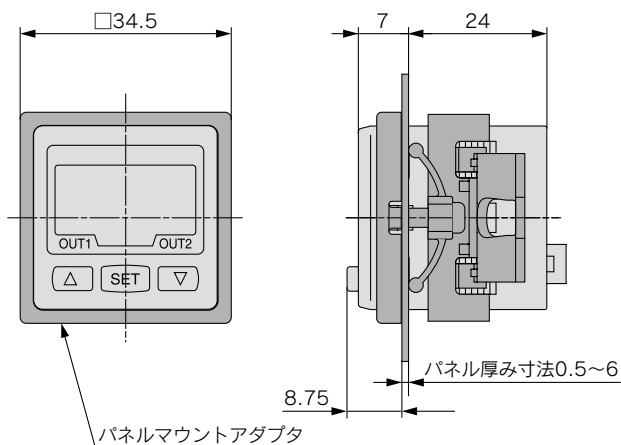
各モードの変更および設定値の確定に使用します。

▽ボタン

モードの選択およびON/OFF設定値を減少させます。
ボトム表示モードへの切換えに使用します。

外形寸法図

センサ接続用コネクタ(ZS-28-C)

PIN番号	端子名
1	DC(+)
2	N.C.
3	DC(−)
4	IN

※1~5V(センサ出力)

ブラケット付

パネルマウントアダプタ付

パネルマウントアダプタ付+前面保護カバー

外形寸法図

パネルカット寸法

1ヶ取付

31$_{-0.4}^{0}$

31$_{-0.4}^{0}$

4×R2以下

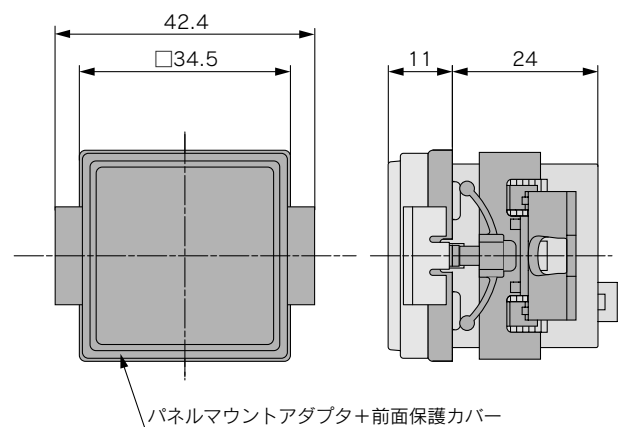
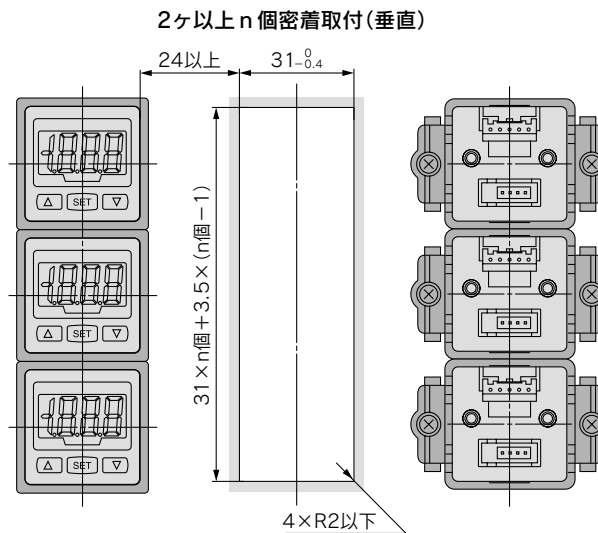
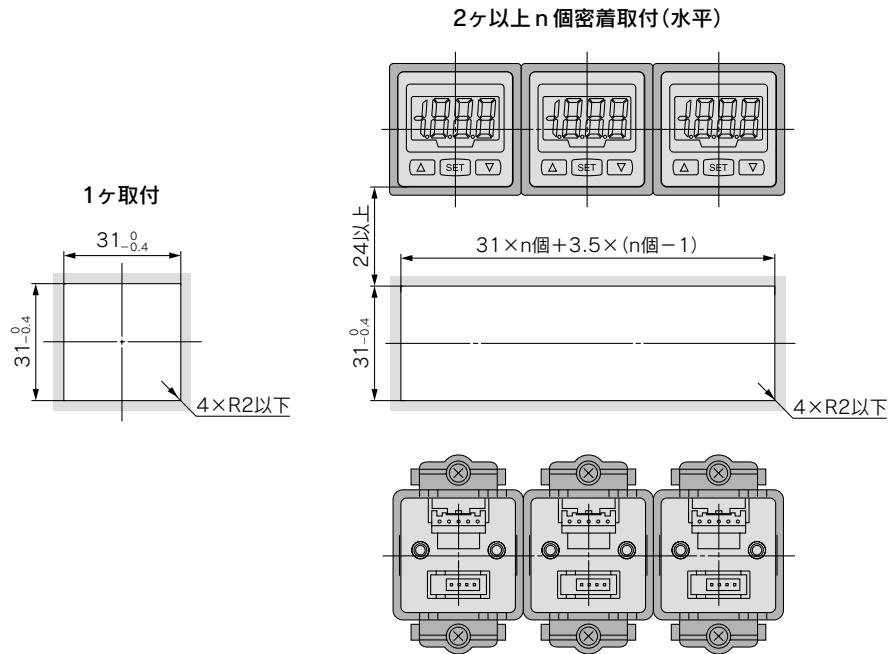
2ヶ以上n個密着取付(水平)

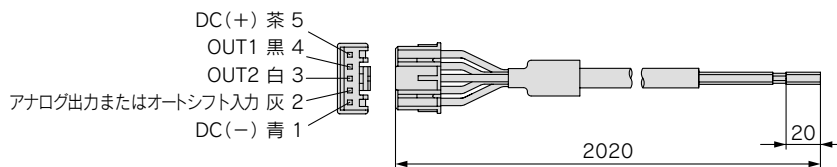
24以上

31×n個+3.5×(n個−1)

31$_{-0.4}^{0}$

4×R2以下

2ヶ以上n個密着取付(垂直)

注)角部Rを付ける場合は、R2以下にしてください。

電源・出力接続ケーブル(ZS-28-A)

ケーブル仕様

項目		仕様
定格温度		105℃
定格電圧		300V
線芯数		5
導体	公称断面積	0.2mm^2
	材質	軟銅線
	構成	40本/0.08mm
	外径	0.58mm
絶縁体	材質	架橋塩化ビニル樹脂混合物
	外径	約1.12mm
	標準厚さ	0.27mm
	色相	茶・黒・白・灰・青
シース	材質	耐油性塩化ビニル樹脂混合物
	標準厚さ	0.5mm
	色相	ライトグレー(マンセルN7)
仕上げ外径		ø4.1

機能解説

■出力動作について

受信電圧に対する出力（ヒステリシスモード、ウインドコンパレータモード）

これらのいずれかを選択できます。

出荷時はヒステリシスモード、反転出力に設定されています。

■表示値について

接続しているセンサの出力電圧を受信して、受信した電圧値を表示します。単位は[V]、0.01V刻みで表示します。

ただし、0.70V未満は“LLL”、5.1V以上は“HHH”と表示します。

電圧値で処理しますので、センサのレンジによらず、使用することができます。

■表示色

出力状態に応じて、表示色を設定することができます。

表示色を設定することにより、異常値などを視覚的に識別できるようになります。

（表示色はOUT1の設定に依存します。）

ON時緑、OFF時赤
ON時赤、OFF時緑
常時赤
常時緑

■応答時間の設定

バルブのON-OFF（開－閉）により、一瞬過度的に流量が変化することがあります。

その一瞬の変動を検出しないようにすることができます。

2ms
10ms
50ms
0.5s
1s

■オートシフト機能

エジェクタなどのエア源の元圧が変動すると流量が変動してしまい、吸着確認の際スイッチが正しく動作できなくなる場合があります。オートシフトはこの変動を補正する機能です。

オートシフト信号が入力された時点の流量を基準に相対的な変化量に対して出力動作を行います。

設定値＝0.50のとき、基準値から0.5V増加で出力動作

設定値＝－0.50のとき、基準値から0.5V減少で出力動作

基準値＝オートシフト信号が入力された時点の電圧（＝流量）

設定値－0.5（0.5下がるとON）

元圧変動

0.5下がるとON

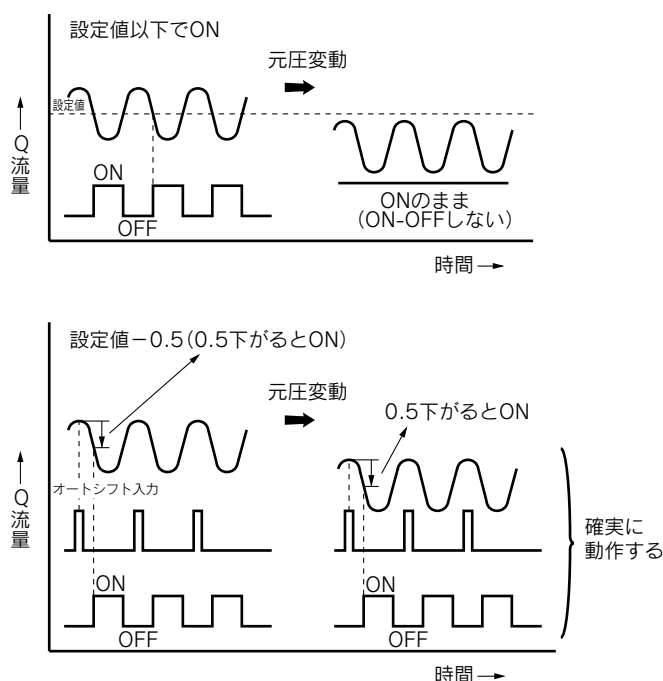
オートシフト入力

Q流量

ON

OFF

確実に動作する

時間

■オートプリセット機能

自動的に設定値を計算する機能です。

センサを接続した状態で所定の操作をすることにより、流量を変化させると自動的に設定値を計算し決定することのできる機能です。（微調整も可能です。）

■省電力モードの選択

省電力モードの選択ができます。

30秒間ボタン操作をしないと省電力モードへ移行する機能です。

通常モード（省電力モードOFF）に設定されています。

（作動時は、少数点が点滅している状態になります。）

■暗証番号の入力の設定

キーロック時に、暗証番号の入力の有無が選択できます。

暗証番号が不要な状態に設定されています。

■ピーク値／ボトム値 表示機能

電源投入時から現在までの最高（最低）電圧を検知し更新しています。ピーク値（ボトム値）表示モードでは、その電圧を表示します。

■キーロック機能

誤って設定値をかえてしまうなどの、誤操作を防止することができます。

■エラー表示機能

異常やエラーが発生したときに、誤りの箇所や種類を表示します。

エラー名称	内容	処置方法
入力電圧エラー	表示可能な範囲外の電圧が入力されています。	入力電圧を確認してください。
システムエラー	工場調整前の状態、内部回路破損の可能性があります。	ただちに使用を停止し当社担当営業までご連絡ください。
	システムエラーです。データの記憶に失敗、もしくは内部回路破損の可能性があります。	リセット操作し、再度各種設定を行ってください。

上記処置方法を行っても復帰しない場合は、当社での調査が必要となります。

■基準値補正機能

接続センサPFMV505/510/530の時、個体差の影響で表示値が1.00とならない場合に強制的に1.00にすることができます。

接続センサPFMV505F/510F/530Fの時は強制的に3.00にすることができます。

流量がゼロの状態で△ボタンと▽ボタン同時に1秒以上押してください。（補正に成功すると表示が点滅します。）

補正機能の有効範囲は1.00±0.2Vもしくは3.00±0.2Vです。この範囲以外で操作すると“Er4”の表示をして補正は行いません。

必ず流量がゼロの状態で操作してください。

PFM505を接続中に流量を流してセンサ出力が3.00V付近でも本操作が機能してしまいます。間違って操作をしてしまった場合、流量をゼロにして再度、本操作を行ってください。

PFMV Series
安全上のご注意

ここに示した注意事項は、 製品を安全に正しくお使い戴き、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「**危険**」「**警告**」「**注意**」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、ISO 4414※1)、JIS B 8370※2)およびその他の安全規則に加えて、必ず守ってください。

■表示の意味

表示	表示の意味
⚠ 危険	切迫した危険の状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。
⚠ 警告	取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。
⚠ 注意	取扱いを誤った時に、人が傷害※3)を負う危険が想定される時、および物的損害※4)のみの発生が想定されるもの。

※1）ISO 4414： Pneumatic fluid power – General rules relating to systems
※2）JIS B 8370：空気圧システム通則
※3）傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが、やけど、感電などをさします。
※4）物的損害とは、機器・装置などにかかわる拡大損害をさします。

■選定／取扱い／用途について

①空気圧機器の適合性の決定は、空気圧システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。
ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は空気圧システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。これからも最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

②充分な知識と経験を持った人が取扱ってください。
圧縮空気は、取扱いを誤ると危険です。空気圧機器を使用した機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは、充分な知識と経験を持った人が行ってください。
（充分な知識には、JIS B 8370「空気圧システム法則」およびその他の安全規則の理解を含みます。）

③安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。
1.機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。
2.機器を取外す時は、上述の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源である供給空気 と該当する設備の電源の供給を遮断し、システム内の圧縮空気を排気すると共に、全てのエネルギー（液圧・スプリング・コンデンサ・重力）を開放してから行ってください。
3.機械・装置を再起動する場合、飛出し防止処置がなされているか確認し、安全を確認してから行ってください。

④次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策へのご配慮を戴くとともに、当社にご確認くださるようお願い致します。
1.明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
2.原子力、鉄道、航空、車両、医療機器、飲料・食料に触れる機器、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、および安全機器などへの使用。
3.人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。
4.インターロック回路に使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの2重インターロック方式にしてください。また、定期的に点検し正常に動作している事の確認を行ってください。

■免責事項について

①地震および当社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
②本製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断など）に関して、当社は一切責任を負いません。
③カタログ・取扱説明書で説明された以外の方法、および仕様範囲を超えたことにより生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
④当社が関与しない接続機器、ソフトウエアとの組合せによる誤動作などから生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。

PFMV5 Series／製品個別注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。
安全上のご注意については後付1、共通注意事項については「空気圧機器取扱い注意事項」(M-03-3)をご確認ください。

■フローセンサ

設計・選定

⚠警告

①規定の電圧で使用してください。
規定以外の電圧で使用すると誤動作、センサの破損および、感電や火災の原因になります。

②使用可能流体を必ず確認してください。
センサは防爆構造ではありませんので、製品周辺が引火性ガスで充満しないよう対策してください。

③測定流量、使用圧力は必ず守ってください。
規定範囲以上の流量での使用は破損の原因になります。
また、最高使用圧力を超えて使用すると、センサが破壊します。

④引火性の流体および浸透性の高い流体は使用しないでください。
火災・爆発・腐食の恐れがあります。
※ご使用の薬液に付いて薬液のMSDS(製品安全データシート)をご覧ください。

⑤周囲温度・流体温度は必ず守ってください。
規定範囲以上の環境での使用は破損の原因になります。
また、規定範囲内であっても、配管内に結露の発生が起きる場所では使用しないでください。

⑥本製品の故障・誤動作による損害を防止するために、機器・装置を多重系にする、フェール・セーフ設計するなどのバックアップシステムを事前に構築してください。

⑦インターロック回路に使用する場合は
・別系統による(機械式の保護機能など)2重インターロックを設けてください。
・正常に動作していることの点検を実施してください。
けがの恐れがあります。

⚠注意

①保守スペースを確保してください。
保守点検に必要なスペースを考慮した設計をしてください。

②組み合わせる直流電源には、以下のUL認定品をご使用ください。
(1)UL508に従う制限電圧電流回路
次の条件を満足する絶縁トランスの2次側巻線を電源とする回路
・最大電圧(無負荷時)：30Vrms(42.4Vピーク)以下および
・最大電流　：①8A以下(短絡時を含む)
②下表の定格を持つ回路保護器(ヒューズ等)で制限されている場合

無負荷電圧(Vピーク)	最大電流定格
0～20[V]	5.0
20[V]を超え、30[V]まで	$\frac{100}{\text{ピーク電圧値}}$

(2)UL1310に従うクラス2電源ユニットまたはUL1585に従うクラス2トランスを電源とする最大30Vrms(42.4Vピーク)以下の回路(クラス2回路)

⚠注意

③吸着確認用途でご使用の場合は
本製品を吸着確認等でご使用の場合、使用真空圧力、吸着ノズル径より流量レンジを選定してください。
参考：P.5(ノズル径と流量特性)

④応答速度にご注意ください。
本製品を吸着確認等でご使用の場合、吸着ノズルから製品の間の配管容積により、センサの応答速度が遅れる場合があります。配管容積を小さくする等の対策をとってください。

⑤電源投入後5分間は、アナログ出力が2～3%変動する可能性があります。

取付け

⚠注意

①流体の流れ方向に注意してください。
ボディに指示されている方向に流体が流れるように設置し、配管してください。

②配管内に残っているゴミなどを除去してからセンサを配管してください。

③締付トルクを守ってください。
締付トルク範囲を超えて締付けると、破損する可能性があります。
取付部締付トルク(直接取付、ブラケット取付)：
0.32±0.02N・m
継手部締付トルク：1～1.5N・m

④センサは配管中の足場になる箇所には取付けないでください。
誤って乗ったり、足を掛けることにより、過大な荷重が加わると、破損します。

⑤落としたり、打ち当てたりしないでください。
取扱いの際、落としたり、打ち当てたり、過大な衝撃を加えないでください。センサケース本体が破損しなくても、センサ内部が破損し誤動作する可能性があります。

⑥製品の取扱いはボディを持ってください。
電源コードの引張り強さは49Nですので、これ以上の力で引張ると破損の原因になります。取扱いの際は、ボディをお持ちください。

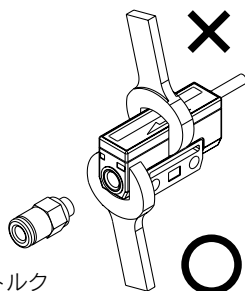
⑦機器が適正に動作することを確認後使用してください。
新規に取付ける場合や、システムの修理または改造後に流体や電気を接続し、適切な機能検査および漏れ検査を行って正しい取付けがされているかを確認してください。

PFMV5 Series／製品個別注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。
安全上のご注意については後付1、共通注意事項については「空気圧機器取扱い注意事項」(M-03-3)をご確認ください。

取付け

⚠注意

⑧フローセンサの配管の際は、指定されたボディ部分にスパナを掛けて行ってください。

⑨連続マニホールド取付けをする場合は接続する継手の寸法にご注意ください。
連続取付けされたセンサの継手同士が干渉し、取付けできない可能性があります。

配線

⚠警告

①配線時に線の色・端子番号の確認を行ってください。
誤配線はセンサの破損・故障および誤動作につながりますので、取扱説明書にて配線の色・端子番号を確認の上、配線してください。

②リード線に繰返し、過度な曲げ応力および引張力が加わらないようにしてください。
リード線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は断線の原因になります。

③配線上の絶縁性を確認してください。
配線上においては、絶縁不良(他の回路と混触、地絡、端子間絶縁不良etc.)がないようにしてください。センサに過電流が流れ込み破損する可能性があります。

④配線作業を通電中に行わないでください。
センサおよび接続機器が破損し誤動作する可能性があります。

使用環境

⚠警告

①爆発性ガス雰囲気では、絶対に使用しないでください。
センサは、防爆構造になっておりません。爆発性ガス雰囲気中で使用した場合は、爆発災害を引き起こす可能性もありますので、絶対に使用しないでください。

②センサは振動、衝撃のない場所に取付けてください。
センサおよび接続配管が動くことにより、センサ出力が変化する可能性があります。

③センサおよび接続配管は固定して使用してください。
センサおよび接続配管が動くことにより、センサ出力が変化する可能性があります。

④サージ発生源がある場所では使用しないでください。
センサの周辺に大きなサージを発生させる装置機器(電磁式のリフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、センサ内部回路素子の劣化または破損を招く可能性があります。発生源のサージ対策を実施して頂くとともにラインの混触は、避けてください。

⑤雷サージに対する耐性は有しておりません。
フローセンサはCEマーキング適合品ですが、雷サージに対する耐性は有しておりません。雷サージに対する保護につきましては、装置側にて対策くださいますようお願い致します。

⑥水や油の飛散する場所での使用は避けてください。
センサは開放型ですので、水や油の飛散する場所での使用は避けてください。

⑦温度サイクルが掛かる環境下では、使用しないでください。
通常の気温変化以外の温度サイクルが掛かる様な場合は、センサ内部に悪影響を及ぼす可能性があります。

⑧周囲の熱源による輻射熱を受ける場所では使用しないでください。
故障・誤動作の原因になります。

PFMV5 Series／製品個別注意事項③

ご使用の前に必ずお読みください。
安全上のご注意については後付1、共通注意事項については「空気圧機器取扱い注意事項」（M-03-3）をご確認ください。

保守点検

⚠警告

①**定期点検を行い、正常に動作することを確認してください。**
意図しない誤動作で、安全が確保できなくなる可能性があります。

②**インターロック回路に使用する場合は注意してください。**
インターロック回路に使用する場合は、故障に備えてインターロック回路を多重にすると共に定期的に点検を行い、正常に動作することを確認してください。

③**分解・改造（基板の組み替え含む）・修理はしないでください。**
けが、故障の恐れがあります。

④**保守点検をするときは、**
・供給電源をOFFにしてください。
・供給している流体を止めて、配管中の流体を排気し、大気開放状態を確認してから実施してください。けがの恐れがあります。

⚠注意

①**製品をベンジンやシンナ等の化学薬品で拭かないでください。**
破損の原因となります。

②**配管ポート内を棒などで突かないでください。**
整流子が破損し、性能が維持できなくなります。

③**通電中は端子には触らないこと。**
感電、誤動作、センサの破損の恐れがあります。

測定流体

⚠警告

①**減圧弁、流量調整弁を確認した上で流体を流してください。**
センサに定格以上の圧力、流量が印加されるとセンサ部が破損する可能性があります。

②**流体に異物が混入する可能性のある場合はフィルタを設置してください。**

③**本製品で使用する乾燥空気の品質等級は、JIS B 8392-1 1.1.2～1.6.2:2003、ISO8573-1 1.1.2～1.6.2:2001に準拠した流体を使用してください。**
ドレンやミスト異物などが付着すると、破損もしくは正確な測定ができなくなります。

PFMV5 Series／製品個別注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。
安全上のご注意については後付1、共通注意事項については「空気圧機器取扱い注意事項」(M-03-3)をご確認ください。

定格流量範囲について

⚠注意

定格流量範囲内の値で流量計測を行ってください。

定格流量範囲とはセンサの製品仕様を満足する流量範囲のことです。

PFMV3 Series／製品個別注意事項⑤

ご使用の前に必ずお読みください。
安全上のご注意については後付1、共通注意事項については「空気圧機器取扱い注意事項」(M-03-3)をご確認ください。

■フローモニタ

設計・選定

⚠警告

①規定の電圧で使用してください。

規定以外の電圧で使用すると誤作動、スイッチの破損および、感電や火災の原因になります。

②最大負荷容量を超える負荷は、絶対に使用しないでください。

スイッチ破損の原因になります。

③サージ電圧が発生する負荷は使用しないでください。

スイッチの出力部には、サージ保護の処置が回路になされていますが、繰返し印加されると破損の原因になります。
リレー・電磁弁などサージを発生する負荷を直接駆動する場合は、サージ吸収素子内蔵タイプのものを使用してください。

④スイッチの内部降下電圧に注意してください。

規定電圧以下で使用する場合、スイッチは正常に作動しても負荷が作動しない場合があります。負荷の作動電圧を確認の上、下記式を満足するようにしてください。

電源電圧ースイッチ内部降下電圧＞負荷作動電圧

⑤本製品の故障・誤動作による損害を防止するために、機器・装置を多重系にする、フェール・セーフ設計するなどのバックアップシステムを事前に構築してください。

⑥インターロック回路に使用する場合は

・別系統による(機械式の保護機能など)2重インターロックを設けてください。
・正常に動作していることの点検を実施してください。
けがの恐れがあります。

⚠注意

①保守スペースを確保してください。

保守点検に必要なスペースを考慮した設計をしてください。

②組み合わせる直流電源には、以下のUL認定品をご使用ください。

(1)UL508に従う制限電圧電流回路
次の条件を満足する絶縁トランスの2次側巻線を電源とする回路
・最大電圧(無負荷時)：30Vrms(42.4Vピーク)以下および
・最大電流　　　　　：①8A以下(短絡時を含む)および
②下表の定格を持つ回路保護器
(ヒューズ等)で制限されている場合

無負荷電圧(Vピーク)	最大電流定格
0～20［V］	5.0
20［V］を超え30［V］まで	$\frac{100}{\text{ピーク電圧値}}$

(2)UL1310に従うクラス2電源ユニットまたはUL1585に従うクラス2トランスを電源とする最大30Vrms(42.4Vピーク)以下の回路(クラス2回路)

⚠注意

③スイッチのデータは、電源を切っても消えません。

入力データは、EEPROMに保持されますので、スイッチの電源を切っても消えません。(書き換え回数10^6回、データ保持時間20年間)

取付け

⚠警告

①落としたり、打ち当てたりしないでください。

取扱いの際、落としたり、打ち当てたり、過大な衝撃(490m/s²)を加えないでください。スイッチケース本体が破損しなくてもスイッチ内部が破損し誤作動する可能性があります。

②機器が適正に作動することを確認後使用してください。

新規に取付ける場合や、システムの修理または改造後に流体や電気を接続し、適切な機能検査を行って正しい取付けがされているか確認してください。

③スイッチを配管中の足場になる箇所には絶対に取付けないでください。

⚠注意

①スイッチは足場になる箇所には取付けないでください。

誤って乗ったり、足を掛けることにより過大な荷重が加わると、破損します。

配線

⚠警告

①配線時に線の色・端子番号の確認を行ってください。

誤配線はスイッチの破損・故障および誤作動につながりますので、取扱説明書にて配線の色・端子番号を確認の上、配線してください。

②リード線に繰返し曲げや引張力が加わらないようにしてください。

リード線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は、断線の原因になります。

③配線上の絶縁性を確認してください。

配線上においては、絶縁不良(他の回路と混触、地絡、端子間絶縁不良etc.)が、ないようにしてください。スイッチに過電流が流れ込み、破損する可能性があります。

④動力線・電力線との同一配線はしないでください。

動力線・電力線との同一配線は避けて、別配線にしてください。スイッチを含む制御回路のノイズによる誤作動の原因になります。

PFMV3 Series／製品個別注意事項⑥

ご使用の前に必ずお読みください。
安全上のご注意については後付1、共通注意事項については「空気圧機器取扱い注意事項」(M-03-3)をご確認ください。

配線

⚠警告

⑤負荷は短絡させないでください。

スイッチは負荷が短絡されると過電流エラー表示がされますが、あらゆる誤配線(電源極性など)を保護できませんので配線には十分注意してください。

⑥配線作業を通電中に行わないでください。

スイッチおよび接続機器が破損し誤動作する可能性があります。

使用環境

⚠警告

①爆発性ガス雰囲気中では、絶対に使用しないでください。

スイッチは、防爆構造になっておりません。爆発性ガス雰囲気中で使用した場合は、爆発災害を引起こす可能性もありますので、絶対に使用しないでください。

②スイッチは振動(98m/s²以下)、衝撃(490m/s²以下)のない場所に取付けてください。

③サージ発生源がある場所では使用しないでください。

スイッチの周辺に大きなサージを発生させる装置機器(電磁式のリフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、スイッチ内部回路素子の劣化または破損を招く可能性があります。発生源のサージ対策を実施して頂くとともにラインの混触は、避けてください。

④雷サージに対する耐性は有しておりません。

フロースイッチはCEマーキング適合品ですが、雷サージに対する耐性は有しておりません。雷サージに対する保護に付きましては、装置側にて対策くださいますようお願い致します。

⑤水や油の飛散する場所での使用は避けてください。

スイッチは、開放型ですので、水や油の飛散する場所での使用は避けてください。

⑥温度サイクルが掛かる環境下では、使用しないでください。

通常の気温変化以外の温度サイクルが掛かる様な場合は、スイッチ内部に悪影響を及ぼす可能性があります。

⑦周囲の熱源による輻射熱を受ける場所では使用しないでください。

故障・誤動作の原因になります。

保守点検

⚠警告

①定期点検を行い、正常に作動することを確認してください。

意図しない誤作動や誤操作で、安全が確保できなくなる可能性があります。

②インターロック回路に使用する場合は注意してください。

インターロック回路に使用する場合は、故障に備えてインターロック回路を多重にすると共に定期的に点検を行い、正常に作動することを確認してください。

③分解・改造(基板の組み替え含む)・修理はしないでください。

けが、故障の恐れがあります。

④保守点検をするときは、

供給電源をOFFにしてください。

⚠注意

①製品をベンジンやシンナ等の化学薬品で拭かないでください。

破損の原因となります。

②通電中は、端子、コネクタには触らないこと。

感電、誤動作、スイッチの破損の恐れがあります。

その他

⚠警告

①スイッチは電源投入後メッセージ表示の間は出力がOFFになっておりますので、計測はこの後数値が表示されてから行ってください。

②制御系を停止させてから設定を行ってください。

設定中はその状態に応じた動作を致します。しかし、この状態で電源OFFにすると、電源再投入後は設定変更前の状態に戻りますので、電源OFFする前に必ずSボタンを押して設定内容を確定させてください。

PFMV3 Series／製品個別注意事項⑦

ご使用の前に必ずお読みください。
安全上のご注意については後付1、共通注意事項については「空気圧機器取扱い注意事項」（M-03-3）をご確認ください。

設定可能範囲と電圧入力範囲について

⚠注意

設定可能範囲とはスイッチで設定可能な範囲のことです。
入力可能範囲とはスイッチの製品仕様（精度、直線性等）を満足する範囲のことです。
入力可能範囲を超えた値でも設定可能範囲内であれば設定できますが仕様を保証するものではありません。

SMC